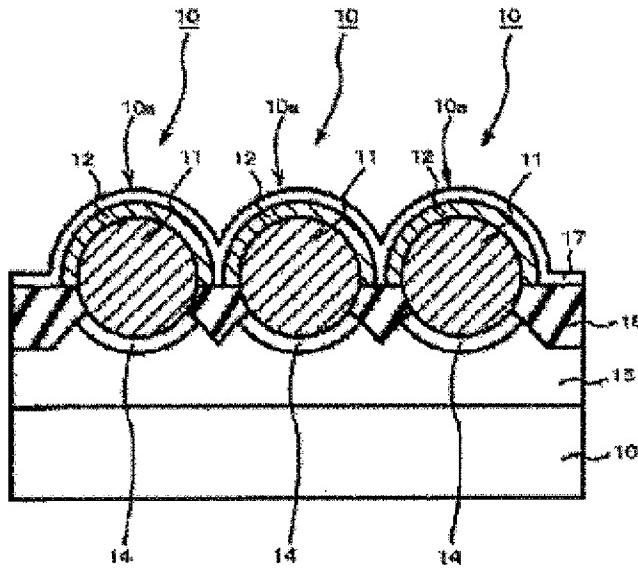


METHOD FOR MANUFACTURING SOLAR CELL AND SOLAR CELL

Publication number: JP2001308357
Publication date: 2001-11-02
Inventor: FUKUI ATSUSHI; KIMOTO KEISUKE
Applicant: MITSUI HIGH TEC
Classification:
- international: H01L31/04; H01L31/04; (IPC1-7): H01L31/04
- European:
Application number: JP20000121921 20000424
Priority number(s): JP20000121921 20000424

[Report a data error here](#)**Abstract of JP2001308357**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solar cell of high quality and high efficiency, capable of solving an electric short-circuit problem completely in the assembly process and produced at high yield. **SOLUTION:** A plurality of spherical diodes 10a are half buried and fixed in a thermoplastic resin 13 and exposed portions of the spherical diodes 10a, are etched to expose the first conductivity diffusion layer regions 11 inside the spherical diodes 10a. A metal film 14 having good wettability to a conductive paste 15 is selectively formed on the whole or the exposed portions of the first conductivity diffusion layer regions 11. The spherical diodes 10a are released from the fixed state and are placed on a conductive substrate 16 coated with the conductive paste 15. The conductive substrate 16 with the spherical diodes 10a placed thereon is bent to melt the conductive paste 15. The spherical diodes 10a are collected and an insulating layer 18 is formed on the spherical diodes 10a. A transparent conductive film 17 is deposited on the spherical diodes 10a so as to cover the second conductivity diffusion layer region 12 and the insulating layer 18.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

[0015]

The solar cell 10 is produced from a spherical diode 10a by a production method described later. As shown in Figure 2, an n-type diffusion layer region 12 (second conductive diffusion layer region) that forms a pn junction together with a p-type diffusion layer region 11 (first conductive diffusion layer region) is formed into a semicircular shape on an upper outer periphery of the p-type diffusion layer region 11. On a lower outer periphery thereof, a metal film 14 is formed into an arcuate shape, and electrically connected via a conductive paste 15 to a conductive substrate 16 that constitutes a p-type electrode of the solar battery. Further, a transparent conductive film 17 that constitutes an n-type electrode is deposited on the outside of the n-type diffusion layer region 12, and the transparent conductive film 17 and the conductive substrate 16 are electrically insulated by an insulting layer 18.

[0026]

Next, an insulting layer 18 is formed by, for example, sprinkling powdery insulting resin and reflowing, or by pouring liquid insulting resin by potting, then a transparent conductive film (for example, ITO) 17 is deposited thereon by spattering or the like, and the transparent conductive film constitutes an n-type electrode of the solar battery. This state is shown in Figure 5(h). The solar battery is generally as shown in Figure 1.

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-308357

(P2001-308357 A)

(43)公開日 平成13年11月2日(2001.11.2)

(51)Int.C1.1

H01L 31/04

識別記号

F I

H01L 31/04

テマコード(参考)

H 5F051

A

審査請求 未請求 請求項の数6

O L

(全9頁)

(21)出願番号

特願2000-121921(P2000-121921)

(22)出願日

平成12年4月24日(2000.4.24)

(71)出願人 000144038

株式会社三井ハイテック

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1

(72)発明者 福井 淳

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10番1

号 株式会社三井ハイテック内

(72)発明者 木本 啓介

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10番1

号 株式会社三井ハイテック内

(74)代理人 100099195

弁理士 宮越 典明

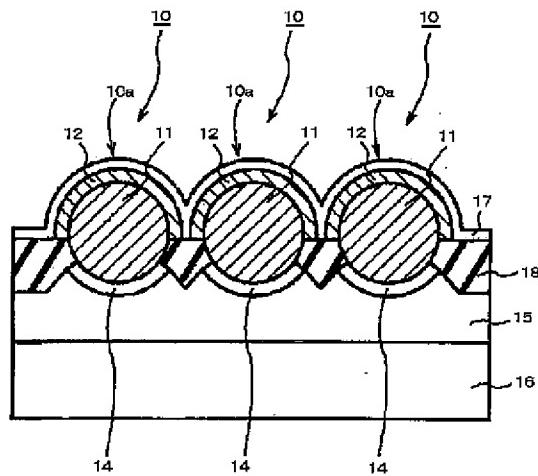
最終頁に続く

(54)【発明の名称】太陽電池の製造方法及び太陽電池

(57)【要約】

【課題】 アセンブリ工程における電気的な短絡の問題を抜本的に解消することができ、高品質で歩留まりが良く、効率のよい太陽電池を得る。

【解決手段】 複数の球状ダイオード10aを、熱可塑性樹脂13内に略半分埋没させ、固定し、球状ダイオード10aの熱可塑性樹脂13から露出している部分をエッティングし、球状ダイオード10a内部の第1導電型の拡散層領域11を露出させ、全面若しくは第1導電型の拡散層領域11の露出部に、導電性ペースト15と濡れ性の良い金属膜14を選択的に形成し、球状ダイオード10aを固定から開放し、導電性ペースト15を塗布した導電性基板16上に、球状ダイオード10aを載置し、球状ダイオード10aを載置した導電性基板16をリフローし、導電性ペースト15を溶融し、球状ダイオード10a同士を寄せ集めて凝集し、球状ダイオード10a上に、絶縁層18を形成し、第2導電型の拡散層領域12および絶縁層18を覆うように透明導電膜17を堆積する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも表面が第1導電型の拡散層領域を構成する球状基板表面に、p n接合を形成するようになされた第2導電型の拡散層領域を有する複数の球状ダイオードを、熱可塑性樹脂内に略半分埋没させ、固定する工程と、前記球状ダイオードの熱可塑性樹脂から露出している部分をエッチングし、前記球状ダイオード内部の前記第1導電型の拡散層領域を露出させる工程と、全面若しくは前記第1導電型の拡散層領域の露出部に、導電性ペーストと濡れ性の良い金属膜を選択的に形成する工程と、前記球状ダイオードを前記固定から開放する工程と、導電性ペーストを塗布した導電性基板上に、前記球状ダイオードを載置する工程と、前記球状ダイオードを載置した導電性基板をリフローし、導電性ペーストを溶融する工程と、前記球状ダイオード同士を寄せ集めて凝集する工程と、前記球状ダイオード上に、絶縁層を形成する工程と、前記第2導電型の拡散層領域および前記絶縁層を覆うように透明導電膜を堆積する工程と、を含むことを特徴とする太陽電池の製造方法。

【請求項2】少なくとも表面が第1導電型の拡散層領域を構成する球状基板表面に、p n接合を形成するようになされた第2導電型の拡散層領域を有する複数の球状ダイオードを、熱可塑性樹脂内に略半分埋没させ、固定する工程と、前記球状ダイオードの熱可塑性樹脂から露出している部分をエッチングし、前記球状ダイオード内部の前記第1導電型の拡散層領域を露出させる工程と、前記熱可塑性樹脂内に略半分埋没させ、固定された状態の全表面若しくは前記第1導電型の拡散層領域の露出部に、導電性ペーストと濡れ性の良い金属膜を選択的に形成する工程と、前記球状ダイオードを前記固定から開放する工程と、導電性ペーストを塗布した導電性基板上に、前記球状ダイオードを載置する工程と、前記球状ダイオードを載置した導電性基板をリフローし、導電性ペーストを溶融する工程と、前記球状ダイオード上に、絶縁層を形成する工程と、前記第2導電型の拡散層領域および前記絶縁層を覆うように透明導電膜を堆積する工程と、を含むことを特徴とする太陽電池の製造方法。

【請求項3】請求項1または2に記載の太陽電池の製造方法において、前記絶縁層を形成する工程は、粉末状の絶縁性樹脂を前記球状ダイオード上に振り掛けた後、リフローして、絶縁層を形成することを特徴とする太陽電池の製造方法。

【請求項4】請求項1または2に記載の太陽電池の製造方法において、前記絶縁層を形成する工程は、液状の

絶縁性樹脂を流し込むことにより前記絶縁層を形成することを特徴とする太陽電池の製造方法。

【請求項5】シート状の導電性基板上に太陽電池セルが敷き詰められた太陽電池であって、前記太陽電池セルは、第1導電型の拡散層領域と、p n接合を形成する第2導電型拡散層領域とが、前記第1導電型拡散層領域の外周部の上部に半円状に形成され、前記第1導電型拡散層領域の外周部の下部に金属膜が円弧状に形成され、

10 前記導電性ペーストを介して、前記導電性基板と電気的に接続され、前記第1導電型拡散層領域の外側に透明導電膜が堆積され、

該透明導電膜と、前記導電性基板とが絶縁層により電気的に絶縁されていることを特徴とする太陽電池。

【請求項6】請求項5に記載の太陽電池であって、隣り合う太陽電池セル同士が隙間なく凝集して配置されていることを特徴とする太陽電池。

【発明の詳細な説明】

20 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、太陽電池の製造方法および太陽電池に係り、特に球状ダイオードを用いた太陽電池の製造方法および太陽電池に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体のp n接合部分には内部電界が生じており、これに光を当て、電子正孔対を生成すると、生成した電子と正孔は内部電界により分離されて、電子はn側に、正孔はp側に集められ、外部に負荷を接続するとp側からn側に向けて電流が流れる。この効果を利用し、光エネルギーを電気エネルギーに変換する素子として太陽電池の実用化が進められている。

【0003】近年、単結晶、多結晶シリコンなどの直径1mm以下の球状の半導体(Ba11 Semiconductor)上に回路パターンを形成して半導体素子を製造する技術が開発されている。

【0004】その1つとして、アルミ箔を用いて多数個の半導体粒子を接続したソーラーアレーの製造方法が提案されている(特開平6-13633号)。この方法では、図10に示すように、n型表皮部とp型内部を有する半導体粒子207をアルミ箔の開口にアルミ箔201の両側から突出するように配置し、片側の表皮部209を除去し、絶縁層221を形成する。次にp型内部211の一部およびその上の絶縁層221を除去し、その除去された領域217に第2アルミ箔219を結合する。

その平坦な領域217が導電部としての第2アルミ箔219に対し良好なオーミック接触を提供するようにしたものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記半導体粒子207(球状ダイオード)にエッチングやグラ

インディングを施すことにより、表面に形成されている表皮部209 (n型拡散領域) を一部除去して、p型内部211 (p型拡散層領域) を露出させ、p型電極として第2アルミ箔219 (導電性基板) に接合させていた。この際、半導体粒子207 (球状ダイオード) が自転してしまうため、第2アルミ箔219 (導電性基板) にn型拡散領域も一緒に接合され、電気的に短絡してしまい、太陽電池の出力が得られないという不具合が生じ、大きな問題点となっていた。

【0006】本発明は、上記問題点に鑑み成されたものであり、アセンブリ工程における電気的な短絡の問題を抜本的に解消することができ、高品質で歩留まりの良い太陽電池の製造方法および太陽電池を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の第1は、少なくとも表面が第1導電型の拡散層領域を構成する球状基板表面に、pn接合を形成するように形成された第2導電型の拡散層領域を有する複数の球状ダイオードを、熱可塑性樹脂内に略半分埋没させ、固定する工程と、前記球状ダイオードの熱可塑性樹脂から露出している部分をエッチングし、前記球状ダイオード内部の前記第1導電型の拡散層領域を露出させる工程と、全面若しくは前記第1導電型の拡散層領域の露出部に、導電性ペーストと濡れ性の良い金属膜を選択的に形成する工程と、前記球状ダイオードを前記固定から開放する工程と、導電性ペーストを塗布した導電性基板上に、前記球状ダイオードを載置する工程と、前記球状ダイオードを載置した導電性基板をリフローし、導電性ペーストを溶融する工程と、前記球状ダイオード同士を寄せ集めて凝集する工程と、前記球状ダイオード上に、絶縁層を形成する工程と、前記第2導電型の拡散層領域および前記絶縁層を覆うように透明導電膜を堆積する工程と、を含むことを特徴とする。かかる構成によれば、導電性ペースト上でリフローをかけることにより、導電性ペーストと濡れ性が悪いシリコンよりも、濡れ性が良い金属膜のみに導電性ペーストが選択的に接合するので、第2導電型の拡散層領域と、導電性ペーストとが電気的に短絡する不具合が生じない。また、リフロー中は、比重の軽い球状ダイオードは浮遊状態にあるので、第2導電型の拡散層領域と、導電性ペーストとの間の電気的短絡をさせることなく、容易に寄せ集めることができ、凝集型の太陽電池がpn両電極間の電気的短絡を起こすことなく製造できる。

【0008】本発明の第2は、少なくとも表面が第1導電型の拡散層領域を構成する球状基板表面に、pn接合を形成するように形成された第2導電型の拡散層領域を有する複数の球状ダイオードを、熱可塑性樹脂内に略半分埋没させ、固定する工程と、前記球状ダイオードの熱可塑性樹脂から露出している部分をエッチングし、前記球状ダイオード内部の前記第1導電型の拡散層領域を露

出させる工程と、前記熱可塑性樹脂内に略半分埋没させ、固定された状態の全表面若しくは前記第1導電型の拡散層領域の露出部に、導電性ペーストと濡れ性の良い金属膜を選択的に形成する工程と、前記球状ダイオードを前記固定から開放する工程と、導電性ペーストを塗布した導電性基板上に、前記球状ダイオードを載置する工程と、前記球状ダイオードを載置した導電性基板をリフローし、導電性ペーストを溶融する工程と、前記球状ダイオード上に、絶縁層を形成する工程と、前記第2導電型の拡散層領域および前記絶縁層を覆うように透明導電膜を堆積する工程と、を含むことを特徴とする。かかる構成によれば、導電性ペースト上でリフローをかけることにより、導電性ペーストと濡れ性が悪いシリコンよりも、濡れ性が良い金属膜のみに導電性ペーストが選択的に接合するので、第2導電型の拡散層領域と、導電性ペーストとが電気的に短絡する不具合が生じない。

【0009】本発明の第3は、請求項1または2に記載の太陽電池の製造方法において、前記絶縁層を形成する工程は、粉末状の絶縁性樹脂を前記球状ダイオード上に振り掛けた後、リフローして、絶縁層を形成することを特徴とする太陽電池の製造方法。かかる構成によれば、第2導電型の拡散層領域と、導電性ペーストとの電気的絶縁を容易に実現できる。

【0010】本発明の第4は、請求項1または2に記載の太陽電池の製造方法において、前記絶縁層を形成する工程は、液状の絶縁性樹脂を流し込むことにより前記絶縁層を形成することを特徴とする太陽電池の製造方法。かかる構成によれば、第2導電型の拡散層領域と、導電性ペーストとの電気的絶縁を容易に実現できる。

【0011】本発明の第5は、シート状の導電性基板上に太陽電池セルが敷き詰められた太陽電池であって、前記太陽電池セルは、第1導電型の拡散層領域と、pn接合を形成する第2導電型拡散層領域とが、前記第1導電型拡散層領域の外周部の上部に半円状に形成され、前記第1導電型拡散層領域の外周部の下部に金属膜が円弧状に形成され、前記導電性ペーストを介して、前記導電性基板と電気的に接続され、前記第1導電型拡散層領域の外側に透明導電膜が堆積され、該透明導電膜と、前記導電性基板とが絶縁層により電気的に絶縁されていることを特徴とする太陽電池。かかる構成によれば、第2導電型の拡散層領域と、導電性基板とが電気的に短絡する問題が発生せず、高品質で歩留まりが良く、効率のよいセル凝集型の太陽電池を提供できる。

【0012】本発明の第6は、請求項5に記載の太陽電池であって、隣り合う太陽電池セル同士が隙間なく凝集して配置されていることを特徴とする太陽電池。かかる構成によれば、第2導電型の拡散層領域と、導電性基板とが電気的に短絡する問題が発生せず、高品質で歩留まりが良く、効率のよいセル凝集型の太陽電池を提供できる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る太陽電池の製造方法及び太陽電池の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。以下の各実施形態において、第1導電型をp型、第2導電型をn型として、説明を行うが、第1導電型をn型、第2導電型をp型としても同様に製造できる。また、以下の各実施形態において、p型多結晶を球状基板とする球状ダイオードを用いたが、p型単結晶またはp型アモルファスシリコンなどを用いても良い。

【0014】(第1の実施形態) 第1の実施形態に係る太陽電池は、図1に全体図を示すように、シート状の導電性基板16上に太陽電池セル10が駆け詰められており、さらに、図2にこの断面概要図を示す。

【0015】太陽電池セル10は、後述する製造方法によって、球状ダイオード10aから製造されるものであり、図2に示すように、p型拡散層領域11(第1導電型の拡散層領域)とpn接合を形成するn型拡散層領域12(第2導電型の拡散層領域)が、p型拡散層領域11の外周部の上部に半円状に形成されており、一方、下部には金属膜14が円弧状に形成され、導電性ペースト15を介して、太陽電池のp型電極となる導電性基板16と電気的に接続されている。さらにn型拡散層領域12の外側にn型電極となる透明導電膜17が堆積され、この透明導電膜17と、導電性基板16とが絶縁層18により電気的に絶縁されているものである。

【0016】次に、具体的な製造方法の一例を以下、説明する。まず、本発明で用いる球状ダイオード10aの形成方法の一例について説明する。直径1mmのp型多結晶シリコン粒を真空中で加熱しつつ落下させ、結晶性の良好なp型多結晶シリコン球(p型拡散層領域)11を形成し、この表面に、フォスフィンを含むシランなどの混合ガスを用いたCVD法により、n型多結晶シリコン層(n型拡散層領域)12を形成する。ここでCVD工程は細いチューブ内でシリコン球を搬送しながら、所望の反応温度に加熱されたガスを供給排出することにより、薄膜形成を行うものである。

【0017】なお、この工程は、p型多結晶シリコン粒を真空中で加熱しつつ落下させながら球状化し、p型多結晶シリコン球(p型拡散層領域)11を形成するとともに、落下途上で所望のガスと接触されることにより、n型多結晶シリコン層(n型拡散層領域)12を形成する様にすることも可能である。

【0018】次に、上述の球状ダイオード10aを用いた太陽電池の製造方法を図3～図5を用いて説明する。図3～図5は、本実施の形態に係る太陽電池を製造する各工程の概略断面図である。

【0019】まず、図3の(a)に示すように、上記のp型拡散層領域11の表面にn型拡散層領域12が形成された球状ダイオード10aを、熱可塑性樹脂13内に

半分程度埋没させて固定する。

【0020】次に、図3の(b)に示すように、球状ダイオード10aの熱可塑性樹脂13から露出している部分をエッチングして、n型拡散層領域12を取り除き、p型拡散層領域11を露出させる。

【0021】次に、図3の(c)に示すように、熱可塑性樹脂13に固定した状態の全表面若しくは、p型の拡散層領域11の露出部に、導電性ペーストと濡れ性の良い金属膜(例えば、Cu、Auなどの金属膜)14をスパッタリング法などを用いて、コーティングするようにして、選択的に形成する。

【0022】次に、図4の(d)に示すように、球状ダイオード10aを熱可塑性樹脂13から開放する。

【0023】次に、図4の(e)に示すように、導電性ペースト15を塗布した銅基板等を用いた導電性基板16上に、マウンター等を使用して、球状ダイオード10aを載置する。

【0024】次に、図4の(f)に示すように、球状ダイオード10aを載置した導電性基板上16をリフローして、導電性ペースト15を溶融させる。このとき、導電性ペースト15と濡れ性が悪いシリコンよりも、濡れ性が良い金属膜のみに導電性ペースト15が選択的に接合する。つまり、図4の(e)において、球状ダイオード10aの金属膜14の位置がそろっていない状態であるのに対し、リフローすると、図4の(f)のように導電性ペースト15上に、金属膜14のみが接合するよう、位置がそろった状態となる。よって、n型拡散層領域12と、導電性ペースト15とが電気的に短絡する不具合が生じない。

【0025】次に、図5の(g)に示すように、導電性ペースト15を溶融させるための上記のリフロー中に、球状ダイオード10a同士を寄せ集めて、矢印で示す方向に凝集する。このリフロー中は、比重の軽い球状ダイオード10aは浮遊状態にあるので、n型拡散層領域12と導電性ペースト15との間の電気的短絡をさせることなく、容易に寄せ集めることができる。

【0026】次に、例えば、粉末状の絶縁性樹脂を振り掛け、リフローして絶縁層18を形成するか、若しくは液状の絶縁性樹脂をポッティングにより流し込むようにして絶縁層18を形成し、その後、透明導電膜(例えば、ITO)17をスパッタリング法などにより、薄膜堆積し、この透明導電膜が太陽電池のn型電極となる。この状態を、図5の(h)に示す。全体図としては、図1に示すような太陽電池となる。

【0027】(第2の実施形態) 第2の実施形態に係る太陽電池の製造方法を以下説明する。上記第1の実施形態と同様にして、図4の(f)の工程まで製造し、この後、球状ダイオード10aを凝集させずに、次の絶縁層を形成する工程に進む。すなち、例えば粉末状の絶縁性樹脂を振り掛け、リフローして絶縁層18を形成する

か、若しくは液状の絶縁性樹脂をポッティングにより流し込むようにして絶縁層18を形成し、透明導電膜（例えば、ITO）17をスパッタリング法などにより、薄膜堆積し、この透明導電膜が太陽電池のn型電極となる（図6の断面概要図参照）。

【0028】本実施形態は、第1の実施形態の球状ダイオード10aを凝集しない実施形態であり、本実施形態の太陽電池の全体図は、図7に示すように隣り合う太陽電池セルが凝集されていないものであり、その断面概要図は図6に示すとおりである。

【0029】（第3の実施形態）第3の実施形態に係る太陽電池の製造方法を以下説明する。予め決められた位置に1つ1つの球状ダイオードをマウンター等を用いて載置し、配列を整えるようにした実施形態である。

【0030】上記第1の実施形態と同様にして、図4の(d)の工程まで製造し、次に、導電性ペーストと濡れ性の良い銅基板、あるいはアルミニウム、SUSなどの金属基板上に銅メッキを施した導電性基板16上にソルダーレジスト19を塗布する。次に、球状ダイオード10aを載置する予定の箇所に当たる領域に、スクリーン印刷法などを用いて、導電性ペースト15を印刷し、その上に、球状ダイオード10aをマウンター等を用いて載置し、図8の(a)に示す状態となる。

【0031】次に、これをリフローすることにより、球状ダイオード10aの自転によるセルフアラインメントおよびXY軸方向のセルフアラインメントが行われ、図8の(b)に示す状態となる。この図8の(b)は、導電性ペースト15上に、球状ダイオード10aの金属膜14のみが接合し、位置がそろった状態である。よって、n型拡散層領域12と、導電性ペースト15とが電気的に短絡する不具合が生じない。

【0032】次に、例えば、粉末状の絶縁性樹脂を振り掛け、リフローして絶縁層18を形成するか、若しくは液状の絶縁性樹脂をポッティングにより流し込むようにして絶縁層18を形成し、その後、透明導電膜（例えば、ITO）17をスパッタリング法などにより、薄膜堆積し、この透明導電膜が太陽電池のn型電極となる。（図9の断面概要図参照）。全体図としては、図7に示すような太陽電池となる。

【0033】

【発明の効果】以上詳記したように、本発明に係る太陽

電池の製造方法および太陽電池によれば、導電性ペースト上でのリフロー効果で、n型拡散層領域と電気的に短絡することなく、p型電極を取り出すことが、比較的安価で、容易に出来る。これにより、信頼性の高い電気的接続が得られるので、太陽電池のアセンブリ工程における電気的な短絡の問題を抜本的に解消することができ、高品質で歩留まりが良く、効率のよい太陽電池を提供できる。

【図面の簡単な説明】
10 【図1】第1の実施形態に係る太陽電池の全体図である。

【図2】第1の実施形態に係る太陽電池を示す断面概要図である。

【図3】本発明に係る太陽電池の製造方法の製造工程(a)～(c)を説明する断面概要図である。

【図4】本発明に係る太陽電池の製造方法の製造工程(d)～(f)を説明する断面概要図である。

【図5】本発明に係る太陽電池の製造方法の製造工程(g)、(h)を説明する断面概要図である。

20 【図6】第2の実施形態に係る太陽電池を示す断面概要図である。

【図7】第2の実施形態に係る太陽電池の全体図である。

【図8】第3の実施形態に係る太陽電池の製造方法の製造工程を一部を説明する断面概要図(a)、(b)である。

【図9】第3の実施形態に係る太陽電池を示す断面概要図である。

【図10】従来例の太陽電池を示す断面概要図である。

【符号の説明】

10 太陽電池セル

10a 球状ダイオード

11 n型拡散層領域（第1導電型の拡散層領域）

12 p型拡散層領域（第2導電型の拡散層領域）

13 熱可塑性樹脂

14 金属膜

15 導電性ペースト

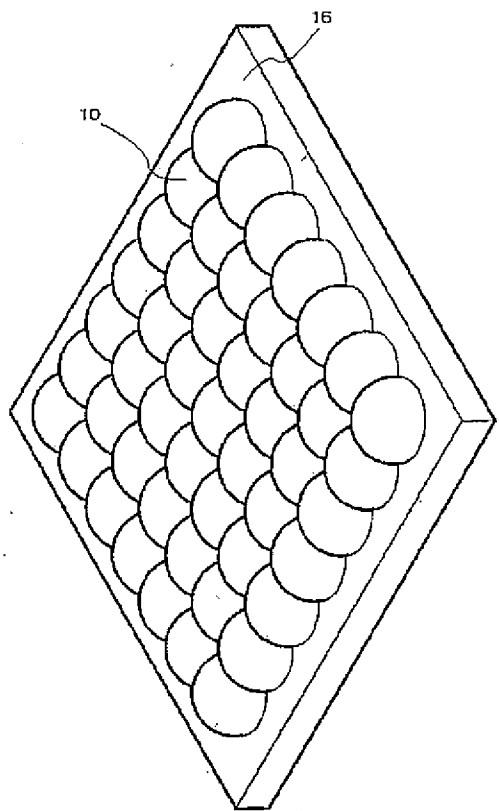
16 導電性基板

17 透明導電膜

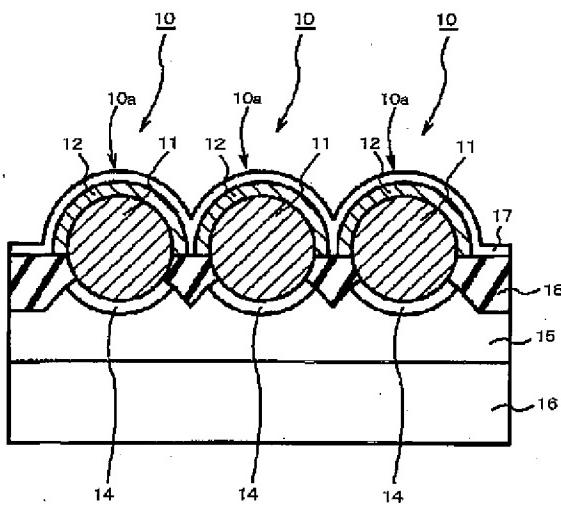
40 18 絶縁層

19 ソルダーレジスト

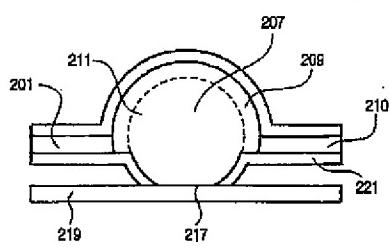
【図1】



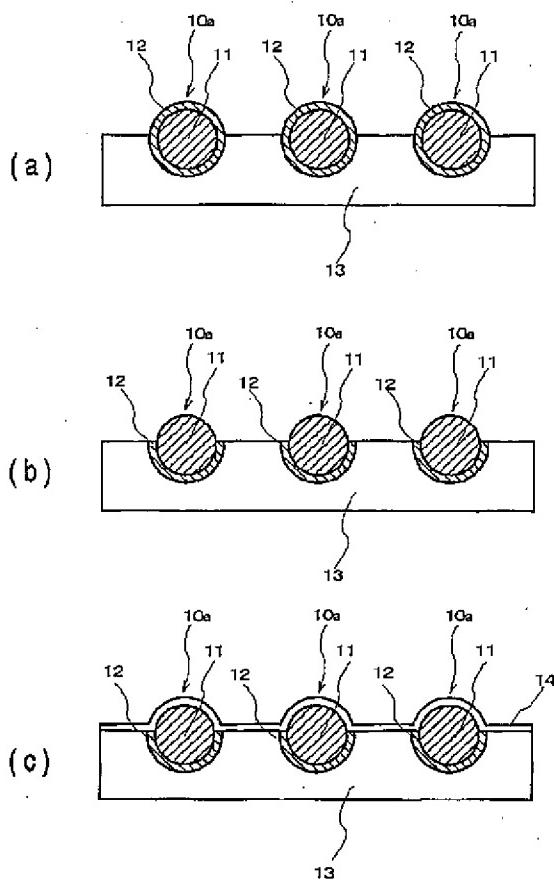
【図2】



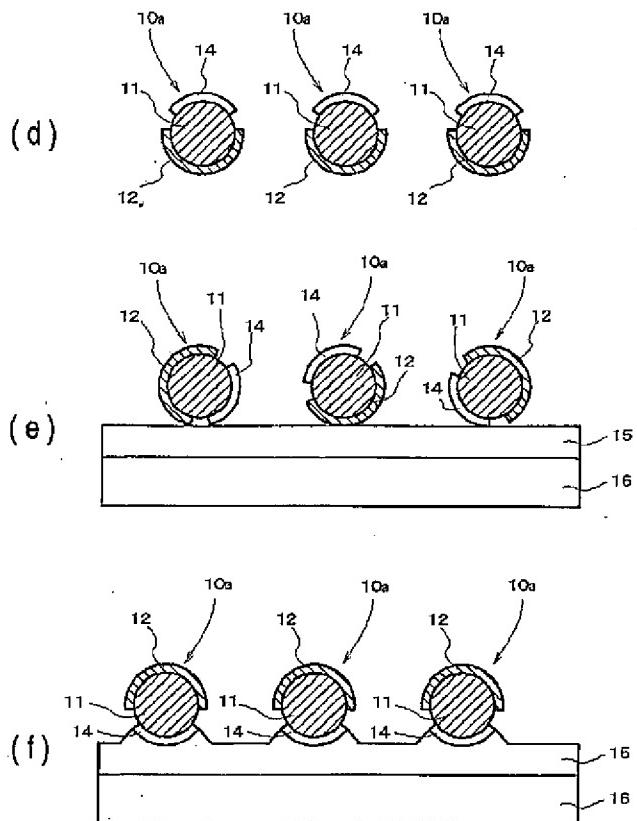
【図10】



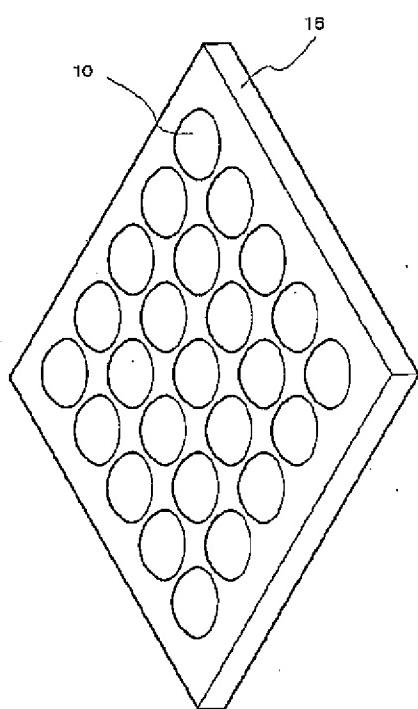
【図3】



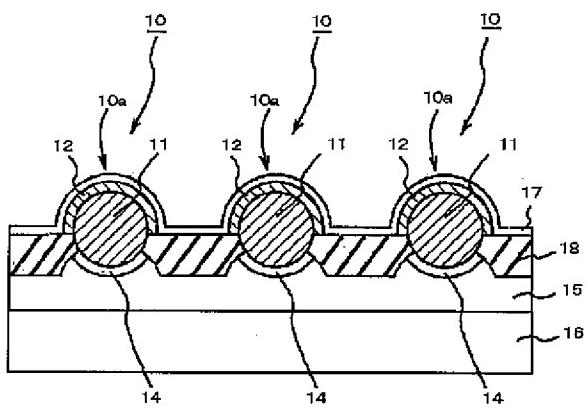
【図4】



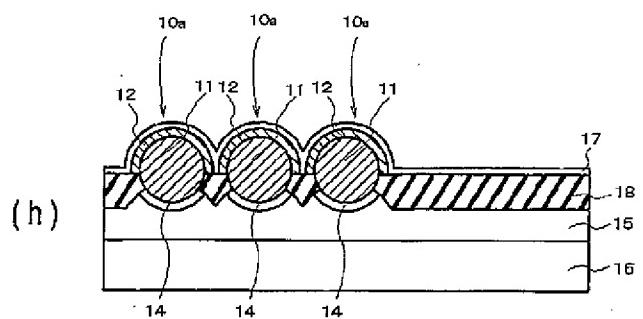
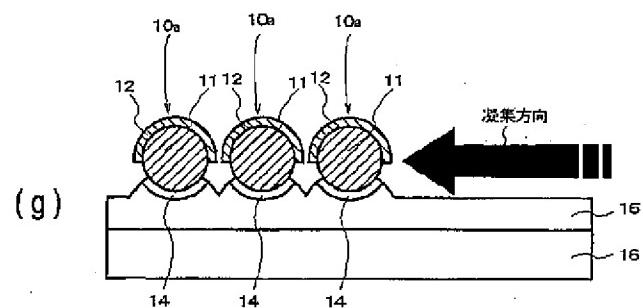
【図7】



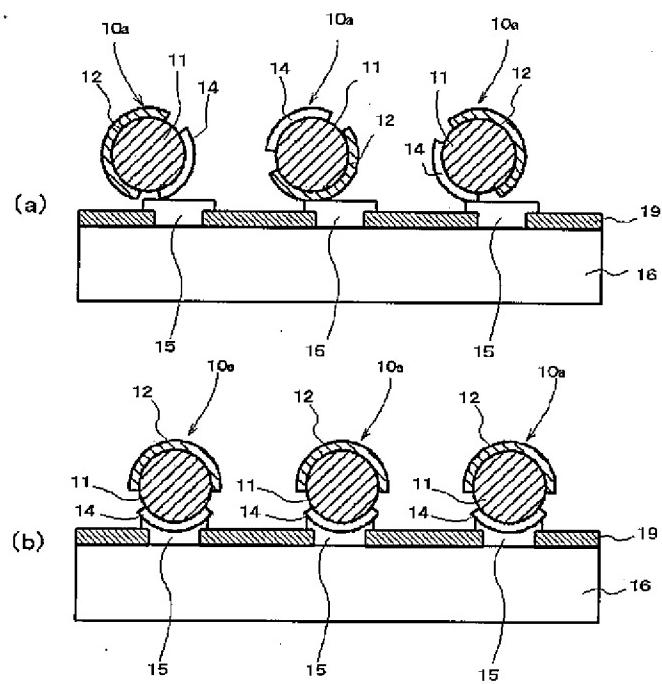
【図6】



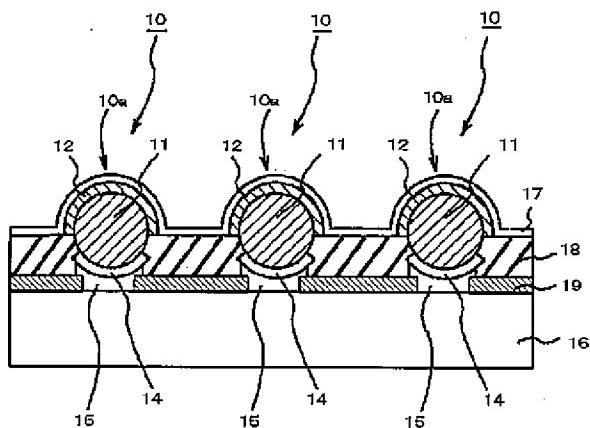
【図5】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5F051 AA02 AA03 AA05 CB04 CB30
DA01 DA03 DA20 FA02 FA06
FA10 FA13 FA15 FA30 GA02
GA05 GA11 GA20